

# COMPOSITE HIGH-FREQUENCY COMPONENT AND COMMUNICATION DEVICE USING SAME

Publication number: JP2001185902

Publication date: 2001-07-06

Inventor: FURUYA KOJI; TANAKA KOJI; WATANABE TAKAHIRO; MUTO HIDEKI; UEJIMA TAKANORI; NAKAJIMA NORIO

Applicant: MURATA MANUFACTURING CO

Classification:

- international: H01P1/213; H01P1/15; H03H7/075; H03H7/46; H04B1/44; H04B1/50; H01P1/20; H01P1/10; H03H7/00; H03H7/075; H04B1/44; H04B1/50; (IPC1-7): H01P1/15; H03H7/075; H04B1/44

- European:

Application number: JP19990371056 19991227

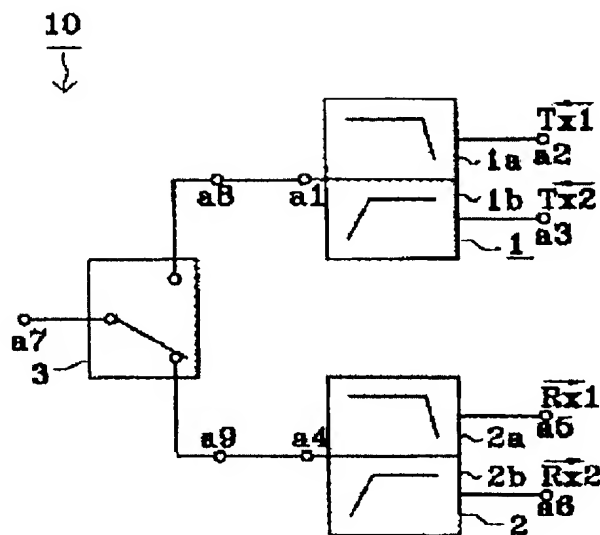
Priority number(s): JP19990371056 19991227

Report a data error here

## Abstract of JP2001185902

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a composite high-frequency component which actualizes small size and low power consumption for a microwave circuit used for the front-end part of a dual-band device.

SOLUTION: A switch made of a GaAs semiconductor having a wide frequency band is used as a switch 3. To receive a signal, the switch 3 is connected to a 2nd diplexer 2 and the receive signal inputted to a 3rd common terminal a7 is outputted from a 1st output terminal a5 or 2nd output terminal a6. To send a signal, the switch 3 is connected to a 1st diplexer 1 and the transmit signal inputted to a 1st input terminal a2 or 2nd input terminal a3 is outputted from the 3rd common terminal a7. Consequently, small size and low power consumption are actualized by decreasing the number of switches and the circuit can easily be controlled.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-185902

(P2001-185902A)

(43) 公開日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 1 P	1/15	H 0 1 P 1/15	5 J 0 0 6
	1/213	1/213	M 5 J 0 1 2
H 0 3 H	7/075	H 0 3 H 7/075	A 5 J 0 2 4
	7/46	7/46	A 5 K 0 1 1
H 0 4 B	1/44	H 0 4 B 1/44	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-371056

(22) 出願日 平成11年12月27日(1999. 12. 27)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 降谷 孝治

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 田中 浩二

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72) 発明者 渡辺 貴洋

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

最終頁に続く

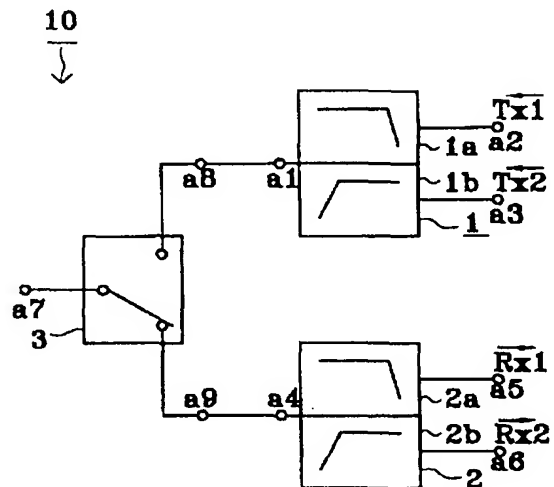
(54) 【発明の名称】 複合高周波部品及びそれを用いた通信装置

(57) 【要約】

【課題】 デュアルバンド機のフロントエンド部に用いられるマイクロ波回路において、小型化、低消費電力化を図ることができる複合高周波部品を提供する。

【解決手段】 スイッチ3には、周波数帯域の広いG a A s 半導体からなるスイッチを用いる。信号を受信する場合は、スイッチ3が第二のダイプレクサ2に接続され、第三の共通端子a 7に入力された受信信号は第一の出力端子a 5又は第二の出力端子a 6から出力される。また、信号を送信する場合は、スイッチ3が第一のダイプレクサ1に接続され、第一の入力端子a 2又は第二の入力端子a 3に入力された送信信号は第三の共通端子a 7から出力される。

【効果】 スイッチの数を減らすことにより、小型化、低消費電力化を図ることができ、容易に回路の制御をすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一の入力端子と第二の入力端子と第一の共通端子とを有する第一のダイプレクサと、  
第一の出力端子と第二の出力端子と第二の共通端子とを有する第二のダイプレクサと、  
第三の入力端子と第三の出力端子と第三の共通端子とを有し、前記第三の入力端子と前記第三の出力端子とのいずれか一方が、前記第三の共通端子に切替接続されるスイッチとを有し、  
前記第一の共通端子が前記第三の入力端子に接続され、  
前記第二の共通端子が前記第三の出力端子に接続されていることを特徴とする複合高周波部品。

【請求項2】 前記スイッチがスイッチ動作をする周波数帯域は、前記第一のダイプレクサ又は前記第二のダイプレクサ又は前記スイッチに入出力する信号の全周波数帯域を含むことを特徴とする、請求項1に記載の複合高周波部品。

【請求項3】 多層基板を有し、  
前記第一のダイプレクサ及び前記第二のダイプレクサ及び前記スイッチが、前記多層基板に搭載され、又は、前記多層基板の内部に構成されることによって、前記多層基板に一体化されていることを特徴とする、請求項1又は2に記載の複合高周波部品。

【請求項4】 前記多層基板は、電極が銅で形成されたセラミックス基板からなる複数のシート層を低温焼成で焼成することにより形成され、前記多層基板に含まれるインダクタがストリップラインで構成されていることを特徴とする、請求項3に記載の複合高周波部品。

【請求項5】 前記多層基板に、前記スイッチが搭載されることを特徴とする、請求項3又は4に記載の複合高周波部品。

【請求項6】 前記多層基板は凹部を有し、前記スイッチは、前記凹部に搭載され、前記スイッチを包むように前記凹部に樹脂が充填されていることを特徴とする、請求項5に記載の複合高周波部品。

【請求項7】 前記スイッチは、GaAs半導体からなることを特徴とする、請求項1乃至6のいずれかに記載の複合高周波部品。

【請求項8】 フィルタを有し、  
前記第一のダイプレクサ及び前記第二のダイプレクサ及び前記スイッチの少なくとも一つの端子は前記フィルタに接続していることを特徴とする、請求項1乃至7のいずれかに記載の複合高周波部品。

【請求項9】 請求項1乃至8のいずれかに記載の複合高周波部品を用いたことを特徴とする通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マイクロ波回路の分野に用いられる複合高周波部品及びそれを用いた通信装置、特に、複数の異なる無線通信システムに対応した

通信装置のフロントエンド部に利用可能な複合高周波部品及びそれを用いた通信装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話などの通信装置が普及し、通信のための方式及び規格が多数存在する。例えば、TDMA方式の規格としては、ヨーロッパではDCS(Digital Cellular System)やGSM(Global System communication)などの規格が存在する。そして、通常の無線通信では、いずれか一つの規格に対応した周波数帯を用いて通信をする。

【0003】このような通信装置において、最近では、複数の異なる規格に対応した通信装置である、いわゆるデュアルバンド機が提案されている。例えば、DCSとGSMとのデュアルバンド機は、DCSの周波数帯とGSMの周波数帯とに対応し、ある時はDCSの周波数帯で通信をし、またある時はGSMの周波数帯で通信をする。このように、複数の規格の周波数帯を扱うことにより、一方の規格の周波数帯で通信が不可能である場合には、他方の規格の周波数帯で通信をすることができる。

【0004】図7にDCSとGSMとのデュアルバンド機として用いられる従来の通信装置のブロック図を示す。なお、信号の周波数帯域は、GSMの送信信号Tx1が890MHzから915MHz、受信信号Rx1が935MHzから965MHzであり、DCSの送信信号Tx2が1710MHzから1785MHz、受信信号Rx2が1805MHzから1880MHzの周波数帯域である。

【0005】図7において、従来の通信装置30は、受信信号が入力され、送信信号が出力されるアンテナ29と、複合高周波部品20と、送信信号を発生させる送信回路281と、受信信号を処理する受信回路282とを有する。複合高周波部品20は、ダイプレクサ23とGSM用ダイオードスイッチ21とDCS用ダイオードスイッチ22とを有する。ダイプレクサ23は、アンテナ29に接続される端子a27と、GSM用ダイオードスイッチ21に接続される端子a28と、DCS用ダイオードスイッチ22に接続される端子a29と、ローパスフィルタ特性を有しGSMの信号が伝達される信号経路23aと、ハイパスフィルタ特性を有しDCSの信号が伝達される信号経路23bとを有する。GSM用ダイオードスイッチ21は、ダイプレクサ23に接続される端子a21と、送信回路281から送信信号Tx1が入力される端子a22と、受信回路282に受信信号Rx1を出力する端子a23とを有する。そして、GSM用ダイオードスイッチ21は、送信時は端子a21と端子a22とが接続され、受信時は端子a21と端子a23とが接続される。DCS用ダイオードスイッチ22は、ダイプレクサ23が接続される端子a24と、送信回路281から送信信号Tx2が入力される端子a25と受信

回路 282 に受信信号 Rx2 を出力する端子 a26 とを有する。そして、DCS 用ダイオードスイッチ 22 は、送信時は端子 a24 と端子 a25 とが接続され、受信時は端子 a24 と端子 a26 とが接続される。

【0006】複合高周波部品 20 の動作の例として、送信回路 281 から出力された GSM の送信信号 Tx1 がアンテナ 29 から送信される場合と、アンテナ 29 から受信された GSM の受信信号 Rx1 が受信回路 282 に入力される場合とについて説明する。GSM の送信信号 Tx1 を送信する場合には、GSM 用ダイオードスイッチ 21 の端子 a21 と端子 a22 とが接続され、端子 a21 と端子 a23 とが切断される。そして、送信回路 281 から出力した GSM の送信信号 Tx1 は、配線 281a を介して端子 a22 に入力され、信号経路 23a を介して、端子 a27 から出力され、アンテナ 29 から送信される。また、GSM の受信信号 Rx1 を受信する場合には、GSM 用ダイオードスイッチ 21 の端子 a21 と端子 a23 とが接続され、端子 a21 と端子 a22 とが切断される。そして、アンテナ 29 で受信された受信信号は、端子 a27 に入力され、端子 a27 に入力された受信信号のうち GSM の受信信号 Rx1 のみが信号経路 23a を介して端子 a23 から配線 282a を介して受信回路 282 に入力されるこのように、複合高周波部品 20 は、ダイプレクサ 23 には周波数帯域の広い 900 MHz から 1800 MHz の送受信信号が入出力され、GSM 用ダイオードスイッチ 21 には周波数帯域の狭い 900 MHz の近傍の送受信信号が入出力され、DCS 用ダイオードスイッチ 22 には周波数帯域の狭い 1800 MHz の近傍の送受信信号が入出力される。そのため、送信信号と受信信号とを分離するためのスイッチとして、周波数帯域の狭いダイオードスイッチが用いられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】複合高周波部品 20 は、携帯電話などの通信装置 30 に搭載されるため、小型化と低消費電力化が要求され、同時に、制御部分を簡素化することで回路基板の小型化等を図ることも要求される。

【0008】複合高周波部品 20 の一部であり、コイルやコンデンサ等で構成されるダイプレクサ 23 は、セラミック多層基板内に構成することができ、小型化が可能であり、電力の消費も少なく、制御をする必要もない。

【0009】一方、ダイオード、トランジスタ等で構成される GSM 用ダイオードスイッチ 21 及び DCS 用ダイオードスイッチ 22 は、セラミック多層基板内に構成することが難しく、小型化が困難であり、電力の消費も多く、制御をする必要もある。しかも、複合高周波部品 20 は、用いる信号の規格の数に等しい二つのスイッチである GSM 用ダイオードスイッチ 21 及び DCS 用ダイオードスイッチ 22 を有するため、複合高周波部品 2

0 の小型化が困難であり、電力の消費も多く、制御も複雑になるという問題がある。

【0010】また、従来の複合高周波部品 20 によれば、ダイプレクサ 23、GSM 用ダイオードスイッチ 21 及び DCS 用ダイオードスイッチ 22 をディスクリートで一つ一つ回路基板上に実装するため、整合特性、減衰特性、あるいはアイソレーション特性を確保するために、ダイプレクサ 23 と、GSM 用ダイオードスイッチ 21 及び DCS 用ダイオードスイッチ 22 との間に整合回路を付加する必要がある。そのため、部品点数が増加し、また、それに伴って実装面積が増加し、小型化、低コスト化が図れないという問題がある。

【0011】更に、一般に複合高周波部品を用いた通信装置を設計する際には、複合高周波部品と、通信装置から複合高周波部品を除いた部分とを個別に設計し、最後に両者を組み合わせるという工程がとられる。そして、複合高周波部品を除いた部分の設計においては、その回路全体の構成を送信部と受信部とに分けて設計することが多い。ところが、従来の複合高周波部品 20 は、回路全体の構成が送信部と受信部とはなく、通信システムで分かれている。すなわち、GSM 系の信号を送受信する部分である GSM 用ダイオードスイッチ 21 と、DCS 系の信号を送受信する部分である DCS 用ダイオードスイッチ 22 とに分かれている。したがって、従来の複合高周波部品 20 は、複合高周波部品を除いた部分と組み合わせる際に、複合高周波部品と通信装置から複合高周波部品を除いた部分との間の整合回路の設計が複雑になったり、接続するための回路配線が複雑になったりするという問題がある。

【0012】そこで本発明は、用いるスイッチの数を減らすことにより、小型化と、低消費電力化が図れ、制御が容易になる複合高周波部品及びそれを用いた通信装置を提供することを目的とする。

【0013】また、本発明は、複合高周波部品の内部の整合回路が不要又は整合調整が容易にでき、小型化と低コスト化が図れる複合高周波部品及びそれを用いた通信装置を提供することを目的とする。

【0014】更に、本発明は、高周波部品と、通信装置から複合高周波部品を除いた部分とを組み合わせる際に、両者の間に設ける整合回路の設計が容易になり、両者を接続するための回路配線の簡素化が図れる複合高周波部品及びそれを用いた通信装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の複合高周波部品は、第一の入力端子と第二の入力端子と第一の共通端子とを有する第一のダイプレクサと、第一の出力端子と第二の出力端子と第二の共通端子とを有する第二のダイプレクサと、第三の入力端子と第三の出力端子と第三の共通端子とを有し、前記第三

の入力端子と前記第三の出力端子とのいずれか一方が、前記第三の共通端子に切替接続されるスイッチとを有し、前記第一の共通端子が前記第三の入力端子に接続され、前記第二の共通端子が前記第三の出力端子に接続されていることを特徴とする。

【0016】また、本発明の複合高周波部品は、前記スイッチがスイッチ動作をする周波数帯域は、前記第一のダイプレクサ又は前記第二のダイプレクサ又は前記スイッチに入出力する信号の全周波数帯域を含むことを特徴とする。

【0017】また、本発明の複合高周波部品は、多層基板を有し、前記第一のダイプレクサ及び前記第二のダイプレクサ及び前記スイッチが、前記多層基板に搭載され、又は、前記多層基板の内部に構成されることによって、前記多層基板に一体化されていることを特徴とする。

【0018】また、本発明の複合高周波部品は、前記多層基板が、電極が銅で形成されたセラミックス基板からなる複数のシート層を低温焼成で焼成することにより形成され、前記多層基板に含まれるインダクタがストリップラインで構成されていることを特徴とする。

【0019】また、本発明の複合高周波部品は、前記多層基板に、前記スイッチが搭載されることを特徴とする。

【0020】また、本発明の複合高周波部品は、前記多層基板が凹部を有し、前記スイッチは、前記凹部に搭載され、前記スイッチを包むように前記凹部に樹脂が充填されていることを特徴とする。

【0021】また、本発明の複合高周波部品は、前記スイッチが、GaAs半導体からなることを特徴とする。

【0022】また、本発明の複合高周波部品は、フィルタを有し、前記第一のダイプレクサ及び前記第二のダイプレクサ及び前記スイッチの少なくとも一つの端子は前記フィルタに接続していることを特徴とする。

【0023】また、本発明の通信装置は、前記複合高周波部品を用いたことを特徴とする。

【0024】このように構成することにより、本発明の複合高周波部品は、用いるスイッチの数を減らすことができるため、小型化と、低消費電力化が図れ、制御が容易になる。

【0025】また、本発明の複合高周波部品は、回路全体の構成を送信部である第一のダイプレクサと、受信部である第二のダイプレクサとに分けることができるため、複合高周波部品と、通信装置から複合高周波部品を除いた部分とを組み合わせる際に、両者の間に設ける整合回路の設計が容易になり、また、両者を接続するための回路配線の簡素化を図ることがことができる。

【0026】また、本発明の複合高周波部品は、第一のダイプレクサと第二のダイプレクサとスイッチとを、多層基板に一体化するため、第一のダイプレクサ又は第二

のダイプレクサとスイッチとの間の整合調整が容易となり、又は、整合調整を行う整合回路が不要となり、また、高周波部品の小型化、低コスト化を図ることがことができる。

【0027】また、本発明の複合高周波部品は、電極が銅で形成されたセラミックス基板からなる複数のシート層を低温焼成により焼成した多層基板を用いるため、高周波特性を改善することができ、また、低コスト化を図ることがことができる。

10 【0028】また、本発明の複合高周波部品は、第一のダイプレクサと第二のダイプレクサとスイッチとを、多層基板に一体化し、回路の配線も多層基板の表面又は内部に構成されるため、配線による損失を低減することができ、その結果、複合高周波部品全体の低消費電力化を図ることがことができる。

【0029】また、本発明の複合高周波部品は、インダクタが多層基板内にストリップラインで構成されているため、波長短縮効果により、インダクタとなるストリップライン電極の長さを短縮することができ、複合高周波部品の小型化と低消費電力化とを図ることがことができる。

20 【0030】また、本発明の通信装置も、本発明の複合高周波部品を搭載することによって同様の作用効果を奏するものである。

【0031】

【発明の実施の形態】図1に本発明の複合高周波部品の一実施例のブロック図を示す。図1において、図7と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明を省略する。なお、以下の説明では、DCSとGSMのデュアルバンド機である通信装置に用いる複合高周波部品を例に用いて説明する。

30 【0032】図1において、複合高周波部品10は、送信部である第一のダイプレクサ1と、受信部である第二のダイプレクサ2と、送信と受信とを切替えるスイッチ3とを有している。第一のダイプレクサ1は、スイッチ3に接続される第一の共通端子である端子a1と、GSMの送信信号Tx1が入力される第一の入力端子である端子a2と、DCSの送信信号Tx2が入力される第二の入力端子である端子a3と、端子a1と端子a2との間のローパスフィルタ特性を有する送信信号経路1aと、端子a1と端子a3との間のハイパスフィルタ特性を有する送信信号経路1bとを有する。第二のダイプレクサ2は、スイッチ3に接続される第二の共通端子である端子a4と、GSMの受信信号Rx1が出力される第一の出力端子である端子a5と、DCSの受信信号Rx2が出力される第二の出力端子である端子a6と、端子a4と端子a5との間のローパスフィルタ特性を有する受信信号経路2aと、端子a4と端子a6との間のハイパスフィルタ特性を有する受信信号経路2bとを有する。スイッチ3は、アンテナに接続される第三の共通端

子である端子a 7と、第一のダイプレクサ1に接続される第三の入力端子である端子a 8と、第二のダイプレクサ2に接続される第三の出力端子である端子a 9とを有する。そして、スイッチ3は、送信時は端子a 7が端子a 8に接続され、受信時は端子a 7が端子a 9に接続される。

【0033】ここで、第一のダイプレクサ1の送信信号経路1 aはGSMの送信信号のみを通過させ、送信信号経路1 bはDCSの送信信号のみを通過させる。第二のダイプレクサ2の受信信号経路2 aはGSMの受信信号のみを通過させ、受信信号経路2 bはDCSの受信信号のみを通過させる。

【0034】このような構成を有する本発明の複合高周波部品は、送信時は第一のダイプレクサ1に入力された送信信号Tx 1、Tx 2をスイッチ3を介してアンテナから出力し、受信時はアンテナに入力された受信信号Rx 1、Rx 2をスイッチ3を介して第二のダイプレクサ2から出力する。

【0035】なお、GSMとDCSとのデュアルバンド機の場合、送信信号Tx 1が890MHzから915MHz、送信信号Tx 2が1710MHzから1785MHz、受信信号Rx 1が935MHzから965MHz、受信信号Rx 2が1805MHzから1880MHzの周波数帯域であるので、スイッチ3は、最低でも890MHzから1880MHzの周波数帯域を持たなければならない。そして、このような周波数帯域の広いスイッチとしては、GaAs半導体からなるスイッチなどがある。ダイオードからなるスイッチの周波数帯域が300MHz程度であるのに対して、GaAs半導体からなるスイッチの周波数帯域は1500MHzから2000MHz程度である。

【0036】このように本発明の複合高周波部品10は、周波数帯域の広いスイッチ3をアンテナとダイプレクサとの間に設けることにより、用いるスイッチの数が一つで足りる、すなわち、用いるスイッチの数を減らすことができる。

【0037】また、本発明の複合高周波部品10は、周波数帯域の広いスイッチ3をアンテナとダイプレクサとの間に設けることにより、回路全体の構成を送信部である第一のダイプレクサ1と、受信部である第二のダイプレクサ2とに分けることができる。

【0038】図2に本発明の複合高周波部品10の具体的な回路図を示す。図2において、第一のダイプレクサ1の送信信号経路1 aは、コンデンサC 1とコイルL 1とが並列に接続され、コイルL 1の一端が端子a 1に接続され、コイルL 1の他端がコンデンサC 2を介して接地されている。そして、コイルL 1の他端は端子a 2に接続されている。このような構成を有する送信信号経路1 aは、915MHz以下の周波数帯域の信号を通過させるローパスフィルタ特性を有する。一方、送信信号経

路1 bは、コンデンサC 3の一端が端子a 1に接続され、コンデンサC 3の他端がコンデンサC 4の一端に接続され、更にコイルL 2とコンデンサC 5とを順に介して接地されている。また、コンデンサC 4の他端は端子a 3に接続されている。このような構成を有する送信信号経路1 bは1710MHz以上の周波数帯域の信号を通過させるハイパスフィルタ特性を有する。

【0039】また、第二のダイプレクサ2において、受信信号経路2 aは、コンデンサC 6とコイルL 3とが並列に接続され、コイルL 3の一端が端子a 4に接続され、コイルL 3の他端がコンデンサC 7を介して接地されている。そして、コイルL 3の他端は端子a 5に接続されている。このような構成を有する受信信号経路2 aは、965MHz以下の周波数帯域の信号を通過させるローパスフィルタ特性を有する。一方、受信信号経路2 bは、コンデンサC 8の一端が端子a 4に接続され、コンデンサC 8の他端がコンデンサC 9の一端に接続され、更にコイルL 4とコンデンサC 10とを順に介して接地されている。また、コンデンサC 9の他端は端子a 6に接続されている。このような構成を有する受信信号経路2 bは、1805MHz以上の周波数帯域の信号を通過させるハイパスフィルタ特性を有する。

【0040】また、スイッチ3において、端子a 7と端子a 8とはトランジスタTr 1を介して接続され、端子a 7と端子a 9とはトランジスタTr 2を介して接続されている。トランジスタTr 1、Tr 2のゲートはそれぞれR 1、R 2を介して制御端子Vc 1、Vc 2に接続されている。

【0041】このような構成を有する本発明の複合高周波部品10は、トランジスタTr 1及びTr 2の一方のみがONとなるように、制御端子Vc 1、Vc 2に制御電圧が印加される。送信時には、トランジスタTr 1がON状態にされ、端子a 7と端子a 8とが接続される。そして、端子a 2もしくはa 3から入力される送信信号Tx 1もしくはTx 2は、送信信号経路1 aもしくは1 bを介してスイッチ3に入力され、端子a 7から出力される。受信時には、トランジスタTr 2がON状態にされ、端子a 7と端子a 9とが接続される。そして、端子a 7からスイッチ3に入力される受信信号Rx 1、Rx 2は、受信信号経路2 a、2 bを介して、端子a 5、a 6から出力される。

【0042】図3及び図4に、本発明の複合高周波部品10の具体的な構成を示す。図3は複合高周波部品10の斜視図を示しており、図4は複合高周波部品10の10a-10a断面図を示している。

【0043】図3において、複合高周波部品10は、セラミックで構成された多層基板8 aの側面及び底面に、端子a 2、a 3、a 5、a 6、a 7と、制御端子Vc 1、Vc 2と、端子GNDとがスクリーン印刷などにより形成されている。また、多層基板8 aの上面には、凹

部8a1が設けられ、凹部8a1にはベアチップ1C1が搭載されている。ベアチップ1C1の内部には、トランジスタTr1、Tr2と、抵抗R1、R2とが構成されている。なお、凹部8a1には、ベアチップ1C1を包むように樹脂が充填されるが、ここでは図示を省略している。

【0044】また、図3では図示を省略しているが、図4において複合高周波部品10は、多層基板8aの内部に第一のダイプレクサ1と第二のダイプレクサ2とが構成され、凹部8a1に凸部8a2が設けられている。そして、多層基板8aの内部に設けた第一のダイプレクサ1は、ベアチップ1C1の内部に構成されたトランジスタTr1にビアホール8d1とワイヤ8c1とを介して接続されている。また、多層基板8aの側面及び底面に形成した端子a7は、トランジスタTr1にビアホール8d2とワイヤ8c2とを介して接続している。そして、凹部8a1には、ベアチップ1C1を包むように樹脂8bが充填されている。

【0045】ここで、ベアチップ1C1の高さに略一致した凸部8a2を設けることにより、ワイヤ8c1とビアホール8d1、及び、ワイヤ8c2とビアホール8d2とを接続する配線作業が容易になり、作業効率がよくなる。

【0046】このような構成を有する複合高周波部品10は、多層基板8aの凹部8a1に搭載したベアチップ及びワイヤを包むように樹脂8bが充填されている。したがって、凹部8a1に搭載したベアチップとワイヤとを、外部の衝撃等から保護することができる。

【0047】また、コイルやコンデンサがストリップライン電極で構成され、セラミック基板に内蔵、あるいは搭載されているため、波長短縮効果により、ストリップライン電極の長さを短縮することができる。従って、これらのストリップライン電極の挿入損失を減らすことができるので、複合高周波部品の小型化及び低消費電力化を実現することができる。

【0048】また、多層基板8aは、酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分としたセラミックスからなるシート層のそれぞれに、ストリップラインなどの回路要素をスクリーン印刷などにより印刷し、それらを上から順次積層し、1000度以下の焼成温度で焼成することにより形成することが望ましい。このような、低温焼結セラミック基板を用いることにより、銀やパラジウムなどの代わりに、銅等を用いて電極を形成することができる。複合高周波部品10の電極に銅を用いた場合は、銀やパラジウムなどを用いた場合に比べて、Q値等の高周波特性が良くなり、また、製造コストが低くなる。なお、本実施例においては、多層基板にベアチップが一つのみ搭載されている実施例を用いて説明したが、ベアチップやその他の回路素子が複数個搭載されていてよい。

【0049】図5に本発明の複合高周波部品の別の実施例であるブロック図を示す。図5において、図1と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、説明を省略する。

【0050】図5において、複合高周波部品11は、端子a7と端子a8、端子a9との間にバンドパスフィルタ特性を持つフィルタ7aを有し、端子a8と端子a1との間にローパスフィルタ特性を持つフィルタ7bを有し、端子a9と端子a4との間にバンドパスフィルタ特性を持つフィルタ7cを有している。そして、フィルタ7aはアンテナに入出力される送受信信号のノイズを除去し、フィルタ7bは第一のダイプレクサ1から入力される送信信号のノイズを除去し、フィルタ7cは第二のダイプレクサ2に入力される受信信号のノイズを除去する。

【0051】このような構成を有する複合高周波部品11は、フィルタ7a、7b、7cを多層基板に一体化することができるため、フィルタ7a、7b、7cと、スイッチ3と、第一のダイプレクサ1と、第二のダイプレクサ2との間の整合調整が容易になり、又は、整合回路を設ける必要がなくなる。

【0052】なお、図5においては、フィルタ7a、7b、7cを図示したが、フィルタ7a、7b、7cの内の一つ、または二つだけ設けてもよいし、端子a1と端子a2、端子a3との間、又は、端子a4と端子a5、端子a6との間などに設けてもよい。また、フィルタ7a、7b、7cは、多層基板表面に構成しても、多層基板の内部に構成してもよい。また、フィルタとしては、ハイパスフィルタ、ローパスフィルタ、バンドパスフィルタ及びノッチフィルタ等の任意のフィルタを適宜用いることができる。

【0053】図6に、本発明の通信装置を示す。図6において、通信装置12は、図1で説明した複合高周波部品10とアンテナ9と送信回路81と受信回路82とを有する。アンテナ9は端子a7に接続されている。送信回路81は配線81aを介して端子a2に接続され、配線81bを介して端子a3に接続されている。受信回路82は配線82aを介して端子a5に接続され、配線82bを介して端子a6に接続されている。

【0054】このような構成を有する通信装置12は、複合高周波部品10の回路全体の構成が、送信部である第一のダイプレクサ1と、受信部である第二のダイプレクサ2とに分かれている。したがって、複合高周波部品10を用いた通信装置12を設計する際には、通信装置12から複合高周波部品10を除いた部分である送信回路81と受信回路82とを、複合高周波部品10とは別に設計し、最後にこれらを組み合わせるという工程をとることができる。したがって、通信装置12は、複合高周波部品10と送信回路81と受信回路82とを組み合わせる際に、整合回路の設計が容易であり、接続するた



めの回路配線が簡素化できる。

【0055】なお、図6において、フィルタを有していない複合高周波部品10を用いて説明したが、通信装置12が図5に示す複合高周波部品11のようにフィルタを有してもよいことは言うまでもない。

【0056】また、上記各実施例においては、ハイパスフィルタ特性とローパスフィルタ特性とを持つダイプレクサを用いて説明したが、この組み合わせ以外にも、ハイパスフィルタ特性、ローパスフィルタ特性、バンドパスフィルタ特性及びノッチフィルタ特性等を任意に組み合わせたダイプレクサを用いても同様の作用効果を奏するものであることは言うまでもない。また、本発明の複合高周波部品に用いる送信信号又は受信信号の規格としては、GSMやDCSのほか、PCS、W-CDMA、DECT、AMPS、PDC800、PHS等でもよい。また、スイッチとしてFETを用いて説明したが、トランジスタ、ダイオードなどを用いてもよい。さらに、コンデンサやコイルは、多層基板の内部に設けても、外部に設けてもよく、各ダイプレクサは、必ずしも多層基板を用いて構成する必要はない。

【0057】

【発明の効果】本発明の複合高周波部品は、周波数帯域の広いスイッチをアンテナとダイプレクサとの間に設けることにより、用いるスイッチの数を減らすことができるため、小型化と、低消費電力化が図れ、制御が容易になる。

【0058】また、本発明の複合高周波部品は、周波数帯域の広いスイッチをアンテナとダイプレクサとの間に設けることにより、回路全体の構成を送信部である第一のダイプレクサと、受信部である第二のダイプレクサとに分けることができるため、複合高周波部品と、通信装置から複合高周波部品を除いた部分とを組み合わせる際に、両者の間に設ける整合回路の設計が容易になり、また、両者を接続するための回路配線の簡素化を図ることができる。

【0059】また、本発明の複合高周波部品は、第一のダイプレクサと第二のダイプレクサとスイッチとを、多層基板に一体化するため、第一のダイプレクサ又は第二のダイプレクサとスイッチとの間の整合調整が容易となり、又は、整合調整を行う整合回路が不要となり、また、高周波部品の小型化、低コスト化を図ることがことができる。

【0060】また、本発明の複合高周波部品は、電極が銅で形成されたセラミックス基板からなる複数のシート層を低温焼成により焼成した多層基板を用いるため、高

周波特性を改善することができ、また、低コスト化を図ることがことができる。

【0061】また、本発明の複合高周波部品は、第一のダイプレクサと第二のダイプレクサとスイッチとを、多層基板に一体化し、回路の配線も多層基板の表面又は内部に構成されるため、配線による損失を低減することができ、その結果、複合高周波部品全体の低消費電力化を図ることがことができる。

【0062】また、本発明の複合高周波部品は、インダクタが多層基板内にストリップラインで構成されているため、波長短縮効果により、インダクタとなるストリップライン電極の長さを短縮することができ、複合高周波部品の小型化と低消費電力化とを図ることがことができる。

【0063】そして、本発明の通信装置も、本発明の複合高周波部品を搭載することによって同様の効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の複合高周波部品の一実施例を示すブロック図である。

【図2】図1の複合高周波部品の具体例を示す回路図である。

【図3】図1の複合高周波部品の具体例を示す斜視図である。

【図4】図3の複合高周波部品の10a-10a断面図である。

【図5】本発明の複合高周波部品の別の実施例を示すブロック図である。

【図6】本発明の通信装置の一実施例を示すブロック図である。

【図7】従来の通信装置を示すブロック図である。

【符号の説明】

10、11…複合高周波部品

12…通信装置

1…第一のダイプレクサ

2…第二のダイプレクサ

3…スイッチ

1a、1b…送信信号経路

2a、2b…受信信号経路

40 Tx1、Tx2…送信信号

Rx1、Rx2…受信信号

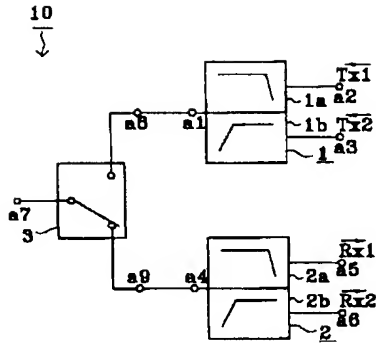
81…送信回路

82…受信回路

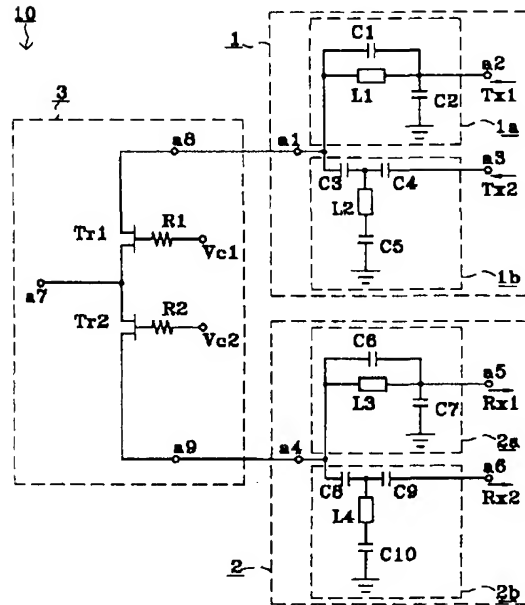
9…アンテナ



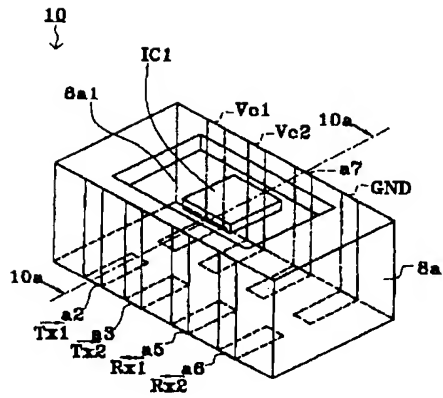
【図1】



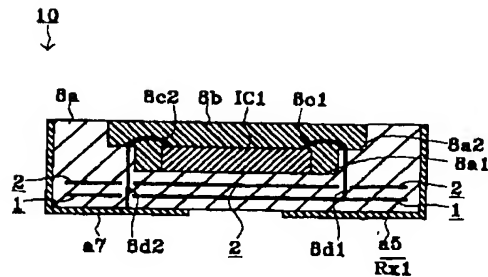
【図2】



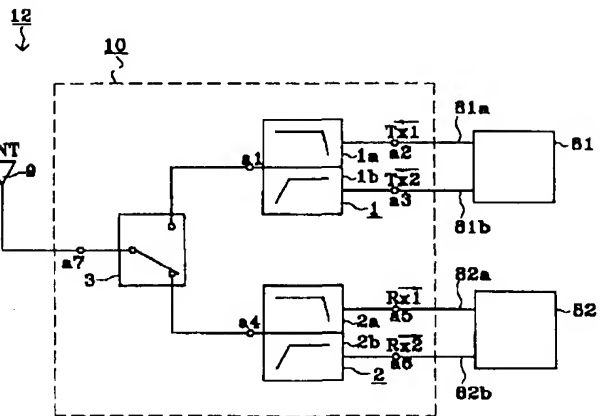
【図3】



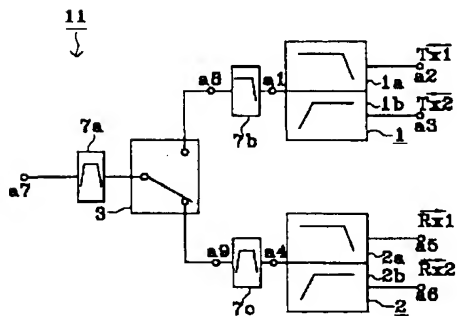
【図4】



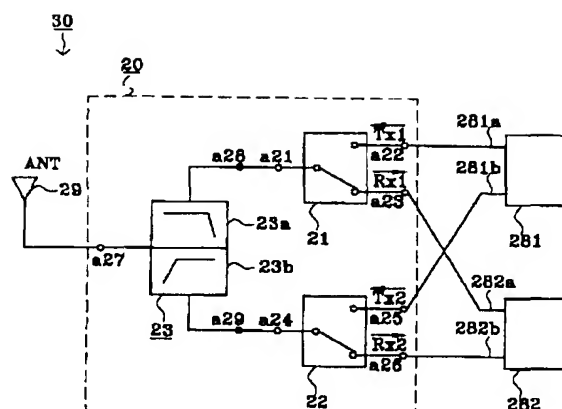
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 B 1/50

H 0 4 B 1/50

(72)発明者 武藤 英樹  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内  
(72)発明者 上嶋 孝紀  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72)発明者 中島 規巨  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内  
F ターム(参考) 5J006 KA01 KA11 KA24 LA21 PB00  
5J012 BA03  
5J024 AA01 BA11 CA09 DA01 EA01  
EA02  
5K011 BA03 BA10 DA02 DA21 JA01  
KA01